

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-272652

(43)Date of publication of application : 05.10.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/133
G02F 1/13357
G09F 9/00

(21)Application number : 2000-088414

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 28.03.2000

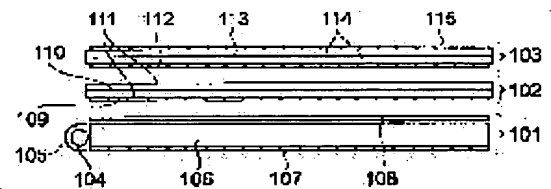
(72)Inventor : TAIRA KAZUKI
ITO TAKESHI
BABA MASAHIRO
OKUMURA HARUHIKO

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance display quality and the like in a display device in the system of illuminating a light valve of LCD and the like by using a back light.

SOLUTION: The display device is provided with the light valve 103 displaying a color image based on a space additive color mixture by plural pixels arranged in a two-dimensional matrix, the back light 101 illuminating the light valve 103 and a shutter 102 provided between the light valve 103 and the back light 101 and consisting of plural regions capable of independently driving and so constructed that the transmission and the interception of illumination light from the back light 101 can be switched timewisely. The light valve 103 and the shutter 102 are preferably constituted of a liquid crystal light valve and a liquid crystal shutter, respectively.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-272652

(P2001-272652A)

(43) 公開日 平成13年10月5日 (2001.10.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 3 5 2 H 0 9 1
1/13357		G 0 9 F 9/00	3 2 4 2 H 0 9 3
G 0 9 F 9/00	3 2 4		3 3 6 E 5 G 4 3 5
	3 3 6		3 3 7 B
	3 3 7	G 0 2 F 1/1335	5 3 0
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-88414 (P2000-88414)

(22) 出願日 平成12年3月28日 (2000.3.28)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 平 和樹

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 伊藤 剛

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

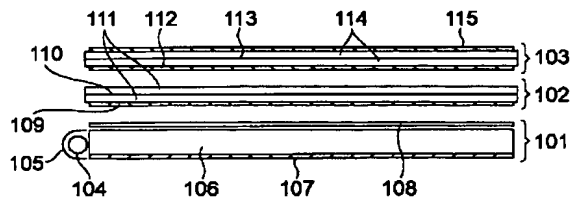
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 LCD等のライトバルブをバックライトによって照明する方式の表示装置において、表示品位等の向上をはかる。

【解決手段】 2次元マトリクス状に配列された複数の画素によって空間加法混色に基づきカラー画像ライトバルブ103と、ライトバルブ103を照明するバックライト101と、ライトバルブ103とバックライト101との間に設けられ、バックライト101からの照明光の透過及び遮断を時間的に切り換えられるよう構成された複数の独立駆動可能な領域からなるシャッタ102とを備える。ライトバルブ103は液晶ライトバルブによって構成され、シャッタ102は液晶シャッタによって構成されていることが好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 次元マトリクス状に配列された複数の画素によって空間加法混色に基づきカラー画像を表示するライトバルブと、

前記ライトバルブを照明するライトと、

前記ライトバルブと前記ライトとの間に設けられ、前記ライトからの照明光の透過及び遮断を時間的に切り換えられるよう構成された複数の独立駆動可能な領域からなるシャッタと、

を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記ライトバルブは液晶ライトバルブによって構成され、前記シャッタは液晶シャッタによって構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】 前記ライトは前記シャッタの独立駆動可能な複数の領域に対応した複数の光源で構成され、各光源は前記シャッタの対応する領域における透過及び遮断動作に対応して点灯及び消灯動作するものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】 前記シャッタの独立駆動可能な各領域における透過及び遮断動作は、前記ライトバルブの対応する領域における画面更新動作に対応するものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の表示装置。

【請求項 5】 偏光板を備えた対向基板間に液晶層を挟んで構成され、2 次元マトリクス状に配列された複数の画素によって空間加法混色に基づきカラー画像を表示する液晶ライトバルブと、

前記液晶ライトバルブを照明するライトと、

偏光板を備えた対向基板間に液晶層を挟んで構成され、

前記液晶ライトバルブと前記ライトとの間に設けられ、前記ライトからの照明光の透過及び遮断を時間的に切り換えるよう構成された液晶シャッタと、を備え、

前記液晶ライトバルブの前記液晶シャッタ側の偏光板と、前記液晶シャッタの前記液晶ライトバルブ側の偏光板とを共用したことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、表示装置、特に液晶を用いた表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置 (LCD) は直視型、投射型を問わず、画素毎に設けられた薄膜トランジスタなどを介して画素毎に画像に対応する電圧を液晶に印加することにより、所望の画像を表示する 2 次元透過型ライトバルブであり、周囲光を照明に用いた反射型 LCD 及び反射型液晶ライトバルブを用いた一部の投射型 LCD を除いて、その背後にバックライトを有した構造となっている。

【0003】 画像表示の切り換えは、各フレーム毎に各画素に印加する電圧値を更新することによって行われ

る。液晶への DC 印加による焼き付きを防止するために、通常同じ画像データであっても印加電圧極性を反転して、画素に保持される電圧値を更新する。保持電圧の更新は通常ライン毎もしくは画素ドット毎に行われ、更新が行われている以外の画素は前フレームにおいて書き込まれた (更新された) 電圧値を保持している。液晶ライトバルブの背面に設けられたバックライトは、直視平面型の場合は蛍光管、投射型の場合はメタルハライドランプ、高圧水銀ランプもしくはハロゲンランプが光源に用いられ、定常的に点灯され液晶ライトバルブを照射する。

【0004】 近年、液晶の応答速度が改善され、従来よりも短時間で画面が切り換わるようになり、動画像表示に適した特性が得られてきている。しかしながら、先に述べた LCD の画面更新方法では、CRT 表示に比べて本質的に動画像表示品位が劣っていることが指摘されている。すなわち、動画像表示品位の劣化原因として、電子線走査時にのみ発光し、それ以外の期間に黒表示となっている CRT の表示方法に比べ、常に画面が表示されて画像データが順次切り換わっていく LCD の表示方法に原因があるとされている (石黒ら、電子情報通信学会技報 EID96-4 (1996) p19.)。

【0005】 上記問題を解決する案として、これまでに OCB (Optically Compensated Birefringence) などの高速 LCD に高速点灯可能な LED バックライトを組み合わせ、LED バックライトをパルス発光させる方法 (Taira ら、AM-LCD '98 (1998) p113.)、OCB セルにおいて $1/2$ フィールドを黒表示期間とする駆動方法 (中村ら、液晶学会誌 Vol. 3-2 (1999) p99.) などが提案されている。

【0006】 しかしながら、前者の方法は、通常用いられている冷陰極蛍光管などの光源では、発光及び残光の問題からパルス発光させるのが難しいという問題がある。また、後者の方法では、1 フレーム期間に 2 度画面更新を行わなくてはならず、SXGA、UXGA など画素数が増大した場合、更新しなくてはならないライン数が増加するため、相対的に 1 ラインあたりの書込み (更新) 期間が短くなり、駆動が困難になるという問題が生じる。いずれも、動画における画面のにじみの問題を解決することはできない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 このように、通常の LCD では常に画面が表示されていることから、動画像におけるにじみの問題が生じ、CRT に比べて表示品位が劣っているという問題があった。

【0008】 本発明は、上記従来の課題に対してなされたものであり、LCD 等のライトバルブをバックライトによって照明する方式の表示装置において、動画像におけるにじみの問題を解消し、表示品位等のより一層の向

上をはかることを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る表示装置は、2次元マトリクス状に配列された複数の画素によって空間加法混色に基づきカラー画像を表示するライトバルブと、前記ライトバルブを照明するライトと、前記ライトバルブと前記ライトとの間に設けられ、前記ライトからの照明光の透過及び遮断を時間的に切り換えられるよう構成された複数の独立駆動可能な領域からなるシャッタと、を備えたことを特徴とする。

【0010】前記発明において、前記ライトバルブは液晶ライトバルブによって構成され、前記シャッタは液晶シャッタによって構成されていることが好ましい。

【0011】前記発明において、前記ライトは前記シャッタの独立駆動可能な複数の領域に対応した複数の光源で構成され、各光源は前記シャッタの対応する領域における透過及び遮断動作に対応して点灯及び消灯動作するものであることが好ましい。

【0012】前記発明において、前記シャッタの独立駆動可能な各領域における透過及び遮断動作は、前記ライトバルブの対応する領域における画面更新動作に対応するものであることが好ましい。

【0013】本発明によれば、ライトバルブとバックライト等のライトとの間にシャッタを設け、このシャッタを複数の独立駆動可能な領域で構成し、各領域においてライトからの照明光の透過及び遮断を時間的に切り換えられるようにしたので、各領域における透過及び遮断の切り換え動作と、ライトの各光源の点灯及び消灯動作或いはライトバルブの対応する領域の画面更新動作とを対応させる（同期させる）ことができる。したがって、透過及び遮断の切り換え動作とライトの点灯及び消灯動作とを対応させることにより、表示品質の向上とともに消費電力の低減をはかることができる。また、透過及び遮断の切り換え動作とライトバルブの画面更新動作とを対応させることで、ライトバルブに用いる液晶等の過渡応答期間ではシャッタの対応する領域を遮断状態にしておくことができ、動画像の表示品質の向上を図ることができる。

【0014】また、本発明に係る表示装置は、偏光板を備えた対向基板間に液晶層を挟んで構成され、2次元マトリクス状に配列された複数の画素によって空間加法混色に基づきカラー画像を表示する液晶ライトバルブと、前記液晶ライトバルブを照明するライトと、偏光板を備えた対向基板間に液晶層を挟んで構成され、前記液晶ライトバルブと前記ライトとの間に設けられ、前記ライトからの照明光の透過及び遮断を時間的に切り換えるよう構成された液晶シャッタと、を備え、前記液晶ライトバルブの前記液晶シャッタ側の偏光板と、前記液晶シャッタの前記液晶ライトバルブ側の偏光板とを共用したことを特徴とする。

【0015】本発明によれば、液晶ライトバルブとライトとの間に液晶シャッタを設け、液晶ライトバルブと液晶シャッタの偏光板とを共用することにより、構造の簡単化や部品点数の削減をはかることができる。

【0016】なお、ここで述べたライトバルブは、カラー画像を表示するために空間加法混色が行われるものである。すなわち、1画素を3画素に分割し、各々の画素にRGBカラーフィルタを設けることにより、所望のカラー画像を表示するものである。

10 【0017】

【発明の実施の形態】具体的な実施形態について説明する前に、本発明の好ましい態様について以下説明する。

【0018】本発明のライトバルブは、画像情報を入射光の透過率制御によって2次元的に実空間上に表示可能な透過率変調素子であれば良い。薄膜トランジスタ（TFT）を備えたアクティブマトリクス駆動の透過型液晶表示素子はそのようなライトバルブとして最も望ましい。

【0019】また、本発明に用いられる液晶ライトバルブは、動画像表示を目的としているため、高速応答かつ中間調を表示できる液晶モードを使用することが望ましい。例えば、無閥型反強誘電性液晶、高分子強誘電性液晶、強誘電性もしくは反強誘電性を有する高分子液晶、光硬化型ポリマ安定化モード、狭ギャップTN、OCB、垂直配向（VA）セル、πツイストセル、ホモジニアス配向セル、透過散乱型液晶（PDLC）、BTN、2周波駆動のGHなど、各種モードが使用可能である。これらの液晶動作モードに求められる応答時間は、1フレーム期間内に応答できる程度の値（ $1/60\text{ s} = 16.7\text{ ms}$ ）であることが望ましい。

【0020】本発明のシャッタは、照明光の透過／非透過状態を時間的に切り換える目的で設けられる。その形態としては、高速スイッチング可能な液晶シャッタが望ましく、その液晶動作モードとして、強誘電性液晶、反強誘電性液晶、強誘電性もしくは反強誘電性を有する高分子液晶、光硬化型ポリマ安定化モード、狭ギャップTN、OCB、πツイストセル、ホモジニアス配向セル、BTN、2周波駆動GH、透過散乱型液晶が使用できる。これらの液晶モードは2値制御で良く、ヒステリシス特性を有していても構わない。

【0021】また、液晶ライトバルブ、液晶シャッタ共に偏光板を使用する液晶モードの場合は、液晶シャッタの検光子を液晶ライトバルブの入射側偏光板と共通化することが可能である。

【0022】また、OCBやπツイストセルなどのネマチック系の液晶によく見られるように、透過から非透過と非透過から透過への応答時間が異なる場合は、非透過から透過状態への応答時間が短くなるような動作モードとすることがより望ましい。例えば、p型液晶によりOCBを構成する場合は、ノーマリホワイトよりもノーマ

リブラックの動作モードの方が望ましいモードとなる。

【0023】また、液晶シャッタの色付きや視覚特性を改善するために、位相差フィルムを設けて液晶シャッタのリタデーションを補償することで、透過波長特性を均一化し、斜め視認時のコントラストを増加させることがより望ましい。

【0024】さらに、表示装置の軽量化を図るためにフィルム基板を用いることがより望ましく、基板材料としてPES、PC、TAC等が使用できる。

【0025】液晶シャッタはセグメント駆動によりスイッチングが行われるが、透過／非透過の切り換えは、液晶ライトバルブの画像更新に同期して行われる。すなわち、液晶ライトバルブへの画像書き込みがライン毎に画面上部から下部に向けて行われ、その期間は液晶シャッタは非透過状態とする。表示が前フレームの表示から新しい表示に応答した後に液晶シャッタは透過状態となり、画像が観測者に視認される。これらの動作は画面全体に一括して行っても構わないが、液晶シャッタを複数領域に分割して複数本のライン毎に切り換え操作を行う、いわゆるスクロール動作を行う方が、書き込み時間、応答時間のマージン確保の点で望ましい。

【0026】また、静止画表示の場合は、液晶シャッタを常に透過状態にしておけば光源からの照明効率が向上するため、バックライトの消費電力を低減することが可能となる。静止画表示と動画表示の切り換えは、液晶ライトバルブに入力される画像信号もしくは制御信号によって区別可能であるので、表示画像による動作の自動切り換えは容易である。同様な切り換え動作は、消費電力低減の要求が大きいモバイル用表示装置などにおいて、外部電源動作時とバッテリー動作時の切り換えに対して行っても効果的である。

【0027】バックライトは基本的に時間的に定常照明であるため、従来の冷陰極管を利用した平面型バックライト、メタルハライドランプさらには高圧水銀ランプなどが使用可能である。ただし、上記のように静止画表示と動画表示に応じて液晶シャッタの動作を切り換える場合は、静止画の表示がデューティ100%であるのに対し、動画の表示はデューティ100%以下(10~70%程度)となるため、デューティに応じて動画表示時における発光輝度を増加させる必要がある。

【0028】また、LEDや冷陰極蛍光管など、再点灯容易な光源の場合で、照明に光源を複数個(本)設ける場合は、光源を液晶シャッタの領域分割方向に対応して配置し、液晶シャッタの動作に同期して点灯／消灯させることで、より一層の低消費電力化が可能となる。この場合、液晶シャッタを用いずに光源のみで点灯／消灯動作を行う場合に比べ、光源の発光時間及び残光時間が長くても、液晶シャッタによって光が遮断されるため妨害が発生しにくいというメリットがある。

【0029】以下、本発明の具体的な実施例について図

面を参照して説明する。

【0030】(実施例1)図1は、第1の実施例に係る表示装置の構造を横方向から見た状態を示した図である。

【0031】本実施形態の表示装置は、直視型平面表示装置であって、バックライト101、液晶シャッタ102、液晶ライトバルブであるTFT-LCD103の3部分からなる。

【0032】バックライト101は、通常の平面型サイドライト方式バックライトであって、光源として冷陰極蛍光管104が導光板106に隣接して配置され、リフレクタ105、反射板107、集光／拡散シート108を備えている。

【0033】液晶シャッタ102は、偏光板109を有しており、対向する一対のPESフィルム基板111間に保持された液晶層110にITO透明電極(図示省略)を介して電圧を印加することで液晶配向状態を制御し、偏光変調により透過状態を切り換える。

【0034】TFT-LCD103は、TNモードなどと同様な駆動表示に基づく、通常のアクティブマトリクス型液晶表示パネルであるが、対向する一対の透明基板114間に保持された液晶層113は、TNモードよりも高速応答可能な、例えばOCBモードを用いている。また、対向する一対の偏光板112及び115のうち、TFT-LCD103の入射側偏光板112は液晶シャッタ102の検光子も兼ねている。

【0035】図2は、本実施例における液晶シャッタ102の光学配置を説明する図である。液晶シャッタに用いる液晶は強誘電性高分子液晶であり、正の電圧+V、負の電圧-Vを印加した場合に、進相軸Fが互いに45度の角度となるようにスイッチングが行われる。偏光板109及び112の偏光軸(透過軸或いは吸収軸)Pは直交配置(クロスニコル)となっており、一方の偏光軸が-V。電圧印加時における液晶層110の進相軸Fに一致している。

【0036】図3は、本実施例の液晶シャッタにおける電圧-透過率特性と透過率波長特性を示したものである。

【0037】図3(a)は、液晶シャッタの電圧(V)-透過率(T)特性を示している。本液晶動作モードでは、0V付近でヒステリシス特性を有しているが、動作点である±Vにおいてはヒステリシス特性は見られず、透過特性はほぼ飽和している。図3(b)は、透過率の波長特性である。先に述べた光学配置を取ることによって、白(透過)表示状態では偏光面が90度回転し、黒(非透過)表示状態では偏光面は直進する。ここで、液晶のリタデーションはその2倍が視感度の最も高い550nm付近に設定されている。そのため、波長分散の少ない高コントラストなシャッタ動作が可能である。また、特に図示していないが、本液晶動作モードで

は、 $V_0 = 20V$ 程度の電圧とすることで、応答時間約1msと十分に高速なスイッチングが得られる。

【0038】図4は、本実施例における駆動シーケンスを示した図である。横軸を時間とし、TFT-LCD103の駆動シーケンスと液晶の応答波形、液晶シャッタ102の駆動シーケンスと応答波形を表わしている。

【0039】図4において、TFT-LCDには1フィールド期間内に書き込み期間401と保持期間402が設けられており、液晶シャッタには正極性と負極性の等しい電圧値 V_0 が、等期間印加される。

【0040】まず、TFT-LCDでは、1フィールド期間の50%以下の期間内に書き込み動作がライン毎に順次行われ、画面上部の画素では、波形403及び404で示すように、書き込み期間の前半部分に応答する。一方、画面下部の画素における応答波形は波形405及び406で示す通りであり、書き込み期間401終了後に、液晶は過渡応答期間を経て保持状態となる。

【0041】液晶シャッタは、書き込み期間401と画面最下部の過渡応答期間を含む1フィールド期間の50%の期間では、負極性電圧印加407により非表示状態409となり、TFT-LCDにおいて全ての画素が保持期間に至った後半部において、正極性電圧印加408により表示状態となる。ここで、液晶シャッタの応答時間は中間調を含む応答を行うTFT-LCDよりも短いため、速やかに表示状態となる。このような動作モードを取ることで、TFT-LCDの過渡応答状態を表示せず、擬似的なパルス発光表示が行えることとなり、動画表示時における表示品位が向上する。

【0042】ここで、液晶シャッタの焼き付きを防止するため、電圧印加期間407と408は等分ではなくてはならない。また、前半の1/2フィールド期間内にTFT-LCDの書き込み及び応答が完了していることが必要であるが、この関係は液晶シャッタへの電圧印加時間に比較して厳密なものではなく、40~50%程度の過渡応答状態において非表示から表示状態への切り換えを行っても十分な表示品位が得られる。また、本実施例では表示期間がデューティ50%となるため、液晶バックライトの輝度を従来の2倍に高める必要がある。

【0043】図5は、本実施例において動画像を表示した場合の表示状態を模式的に示した図である。図5

(a)において液晶シャッタは透過状態であり、TFT-LCDに書き込まれた画像が表示されている。その後、次のフィールド期間の前半部において、図5(b)に示すように液晶シャッタは非透過状態、すなわち画面全体が黒表示状態となる。その後、図5(c)において、図5(b)の期間内に書き込まれた画像が表示される。このような表示形態にすることで、動画像のにじみの発生がなくなり、表示品位を向上させることが可能となる。

【0044】(実施例2)図6は、第2の実施例に係る

表示装置の構造を示した図である。本実施例の特徴は、液晶シャッタ102が複数の画面領域601~605に分割され、各々独立に駆動可能となっていることである。他の基本的な構造は、実施例1と同等である。

【0045】図7は、本実施例の駆動シーケンスを示した図である。TFT-LCD103の駆動シーケンス701~705はそれぞれ、観測者からみて液晶シャッタ102の分割領域601~605の各領域にそれぞれ対応している。TFT-LCD103の駆動シーケンス701~705において、書き込み期間を701a~705aで、過渡応答期間を701b~705bで、保持期間を701c~705cで、それぞれ示している。また、シャッタ102の各分割領域601~605における非表示状態を601a~605aで、表示状態を601b~605bで、それぞれ示している。

【0046】本実施例では、液晶シャッタが複数の領域に分割されているため、TFT-LCDの書き込みシーケンスは701から705まで、1フィールド期間内全体にわたっている。各領域において、TFT-LCDにおける書き込み期間(例えば701a)と過渡応答期間(例えば701b)との合計が、液晶シャッタにおける対応する領域の非表示期間(例えば601a)に相当していることになる。

【0047】このようにすることで、1ラインあたりの書き込み時間を増大することが可能となり、高精度の多画素表示に適している。また、液晶シャッタの分割数を増やすことにより、1領域あたりの書き込み期間は短くなるので、過渡応答期間の割合を増大させることができ、TFT-LCDに用いられる液晶モードの応答特性への要求特性を緩和できる。

【0048】なお、第1及び第2の実施例では、例えば図8に示したような電圧-透過率特性を示す液晶シャッタの動作モード、例えば光重合による高分子安定化強誘電性液晶を用いた場合にも、同様な効果が得られることは明らかである。すなわち、動作点 $\pm V_0$ における応答特性と透過波長特性が重要であり、光学応答の履歴や液晶の動作モードは特に問わない。

【0049】(実施例3)図9は、第3の実施例における駆動シーケンスを模式的に示した図である。TFT-LCD103の駆動シーケンスを901、902(書き込み期間901a及び902a、過渡応答期間901b及び902b、保持期間901c及び902c)で、液晶シャッタ102の駆動波形を903、904(非表示状態903a及び904a、表示状態903b及び904b)で示した。

【0050】本実施例の構成は図6とほぼ同様であり、液晶シャッタにネマチック系液晶の動作モードを採用したことを特徴とする。ただし、特に図示はしないが、GHモードや透過散乱モードなど、ネマチック液晶材料を使用しながら偏光板を要しない動作モードの場合は、液

晶シャッタの入射側偏光板を必要としない。

【0051】本駆動シーケンスの基本的な動作は第2の実施例と同様であるが、ネマチック系液晶モードを使用しているため、液晶シャッタに印加する具体的な電圧波形が異なっている。すなわち、液晶シャッタの動作は図10(a)に示すようにノーマリブラックモードを使用し、図10(b)のように電圧無印加(0V)とAC電圧印加($\pm V$)により非透過/透過状態が選択される。そのため、これらネマチック系液晶動作モードでは、非表示/表示状態のデューティ比を自由に設定することが可能となる。

【0052】なお、本実施例では画像の更新が完了した時点で速やかに表示状態に切り換わるノーマリブラックモードが好ましいが、例えば静止画/動画表示時、外部電源動作/バッテリー動作時にこれらのシャッタ動作を切り換える場合は、静止画表示において透過状態とするのに電力を特に消費しないノーマリホワイトモードが適している。

【0053】また、本実施例はネマチック系液晶に適した駆動であるが、例えば図11に示すような電圧-透過率特性を有する無閾型反強誘電性液晶モードなど一部のスメクチック系液晶においても、極性反転時の配向状態のフリップ特性により同様の駆動シーケンスが使用できる場合がある。

【0054】(実施例4)図12は、本発明の第4の実施例における駆動シーケンスを模式的に示した図である。本実施例では、図11に示したような電圧-透過率特性を有する反強誘電性液晶モードなどに適した駆動シーケンスを示している。

【0055】図11に示したような電圧-透過率特性を有する液晶動作モードでは、 $\pm V$ 印加において透過状態、電圧無印加(0V)において非透過状態を取る。そこで、焼き付きを防止するために、シャッタ102には、2フィールドにおける電圧時間平均が0Vとなるよう、第1フィールド1200a(書き込み期間1201a、過渡応答期間1201b、保持期間1201c)における透過状態を正極性電圧印加1202bとし、第2フィールド1200b(書き込み期間1201d、過渡応答期間1201e、保持期間1201f)における透過状態を負極性電圧印加1202dとする。

【0056】本実施例においても、各フィールドの非表示状態(1203a、1203c)と表示状態(1203b、1203d)のデューティ比を自由に設定できるという利点がある。

【0057】(実施例5)図13は、第5の実施例に係る表示装置の構造を示した図である。本実施例はバックライト101として複数のLED光源1301をアレイ状に配置し、独立に消灯/点灯可能としたことを特徴としている。

【0058】LED光源1301は、図13ではサイド

ライト状に配列しているが、液晶シャッタの下部に直下型的に2次的に配列しても構わない(図示省略)。この場合、消灯/点灯動作はライン毎に制御できればよい。

【0059】また、図14に示すように、直下型バックライトとして冷陰極蛍光管1401を液晶シャッタの分割領域方向に複数本配列し、同様に独立に消灯/点灯動作させても構わない。

【0060】上述したような構造をとることにより、図15に示すように、液晶シャッタ102のシャッタ動作(1501a、1502b)に同期させて消灯/点灯動作(1502a、1502b)を行うことで、消費電力の低減を図ることができる。この場合、消灯する光源として透過表示に関係の無い光源、時間を選択することは言うまでもない。また、従来の蛍光管のように発光、消灯の応答時間が長い場合でも、より応答時間の短い液晶シャッタのシャッタ動作が支配的となるので問題無く使用できる。

【0061】以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、種々変形して実施することが可能である。

【0062】例えば、上述した実施形態では、平面型表示装置を例にあげて説明しているが、液晶プロジェクターなど投射型表示装置においても、光源とTFT-LCDとの間に液晶シャッタを配置することで、同様な効果を得ることができる。また、TFT-LCDの形態は透過型液晶ライトバルブでも、反射型液晶ライトバルブでも構わない。また、3板式でも単板式でも、パネル毎に液晶シャッタを設けて上述した実施形態と同様の形態をとることで、目的とする効果が得られることは言うまでもない。

【0063】その他、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施することが可能である。

【0064】

【発明の効果】本発明によれば、ライトバルブとバックライトとの間にシャッタを配置した基本構造を有する表示装置において、動画像のにじみの問題が解消され、表示品質の向上を図ることが可能となる。また、本発明によれば、表示装置の部品点数の削減等をはかることも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の第1の実施例に係る表示装置の構造を示した図。

【図2】第1の実施例における液晶シャッタの光学配置について示した図。

【図3】第1の実施例における液晶シャッタの電圧-透過率特性及び透過率波長特性について示した図。

【図4】第1の実施例における駆動シーケンスを示した図。

【図5】第1の実施例において動画像を表示した場合の

表示状態の遷移を模式的に示した図。

【図6】本発明の実施形態の第2の実施例に係る表示装置の構造を示した図。

【図7】第2の実施例における駆動シーケンスを示した図。

【図8】第2の実施例における液晶シャッタの電圧-透過率特性について示した図。

【図9】本発明の実施形態の第3の実施例における駆動シーケンスを示した図。

【図10】第3の実施例における液晶シャッタの電圧-透過率特性及び応答特性について示した図。

【図11】本発明の実施形態の第3の実施例及び第4の実施例において適用可能な液晶シャッタの電圧-透過率特性及び応答特性について示した図。

【図12】第4の実施例における駆動シーケンスを示した図。

【図13】本発明の実施形態の第5の実施例に係る表示装置の構造の一例を示した図。

【図14】第5の実施例に係る表示装置の構造の他の例を示した図。

【図15】第5の実施例における駆動シーケンスを示した図。

【符号の説明】

- 101…バックライト
- 102…液晶シャッタ
- 103…TFT-LCD
- 104…光源
- 105…リフレクタ

*

*106…導光板

107…反射板

108…集光/拡散シート

109、112、115…偏光板

110、113…液晶層

111、114…基板

401、701a~705a、901a、902a、1

201a、1201d…書き込み期間

402、701c~705c、901c、902c、1

201c、1201f…保持期間

403~406…TFT-LCD応答波形

407、408、903a、903b、904a、90

4b、1202a~1202d…液晶シャッタ印加電圧波形

409、410、601a~605a、601b~60

5b、1203a~1203d、1501a、1501

b…液晶シャッタ透過/非透過状態

601~605…分割領域

701~705、901、902…TFT-LCD駆動

20 シーケンス

701b~705b、901b、902b、1201

b、1201e…過渡応答期間

903、904…液晶シャッタ駆動シーケンス

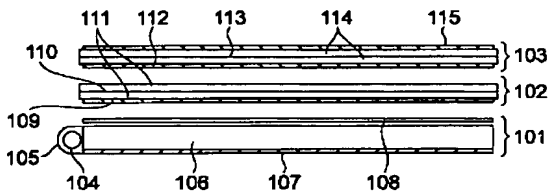
1200a、1200b…フィールド期間

1301…LED光源

1401…直下型蛍光管方式バックライト

1502a、1502b…光源点灯/非点灯状態

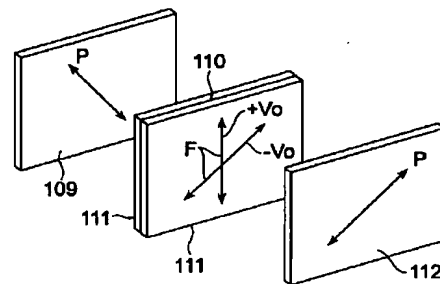
【図1】



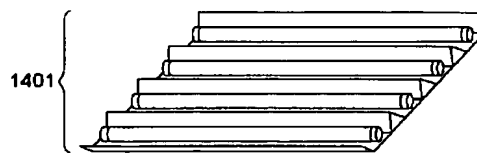
【図5】



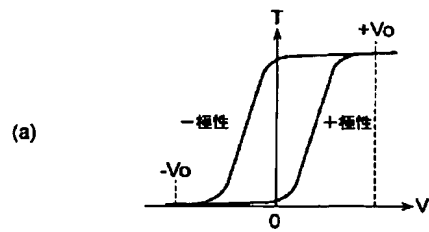
【図2】



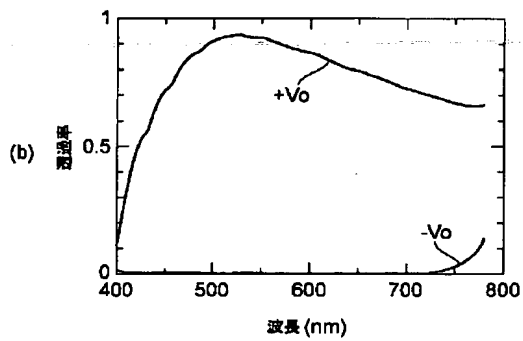
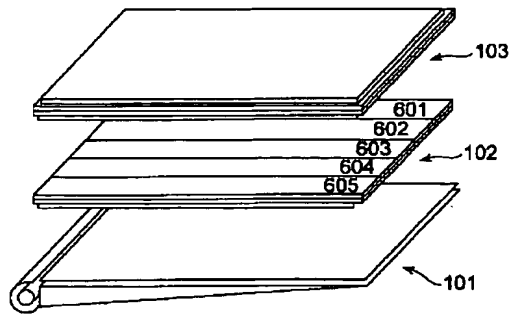
【図14】



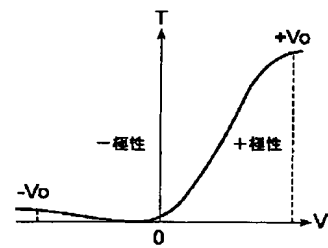
【図3】



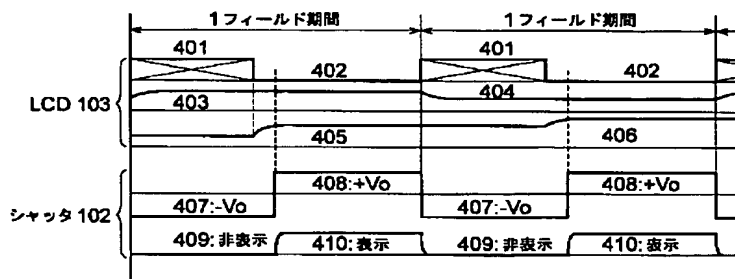
【図6】



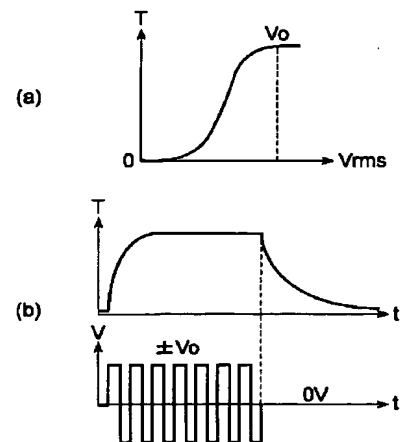
【図8】



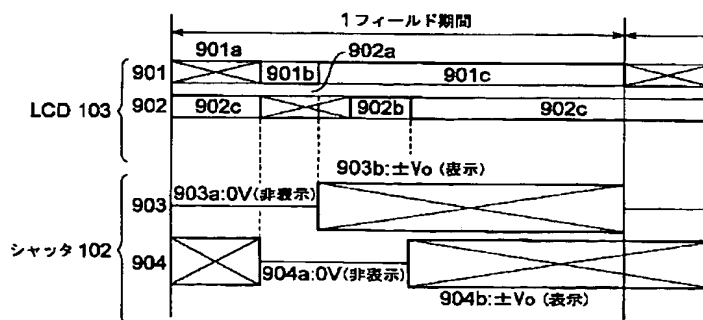
【図4】



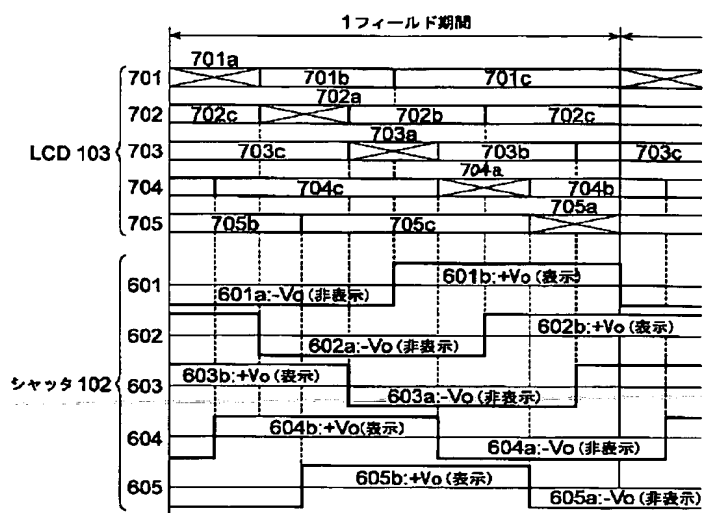
【図10】



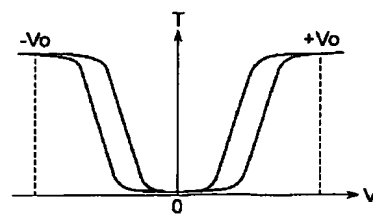
【図9】



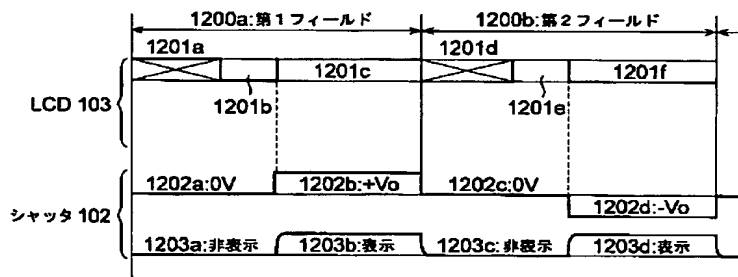
【図7】



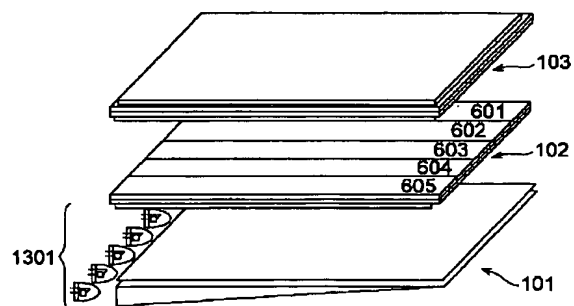
【図11】



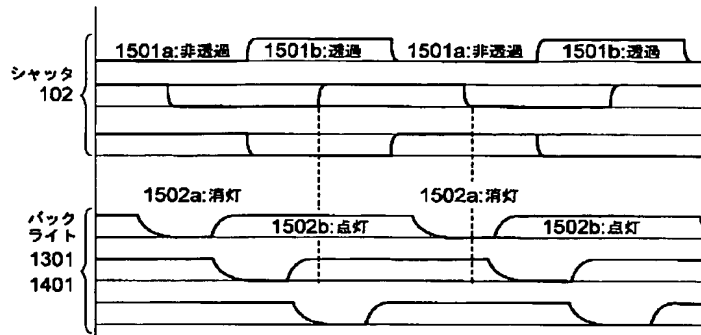
【図12】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 馬場 雅裕
 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
 式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 奥村 治彦
 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
 式会社東芝研究開発センター内

Fターム(参考) 2H091 FA08X FA08Z FA41Z FA45Z
 GA01 GA13 HA07 HA10 HA12
 LA30

2H093 NC34 NC42 ND39 ND60 NE01
 NE06 NF05 NF13 NF17 NF20
 5G435 AA04 BB12 BB15 BB17 CC12
 DD09 DD12 EE26 EE27 FF08
 FF13 GG11 GG23 GG24 GG26